

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МАТЕРИАЛЫ

**Первой Всероссийской молодежной
научной конференции
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ИНФОРМАЦИОННЫХ,
ТЕХНИЧЕСКИХ
И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

Томск, 17–18 мая 2013 г.

*Под общей редакцией
кандидата технических наук И.С. Шмырина*

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2013

В настоящее время на кафедре продолжается интенсивное развитие метода асимптотического анализа, работает хорошая группа студентов 3–4 курсов, а также магистрантов, имеющих опыт выступления на Всероссийских научных конференциях. Нашим магистрантом Е. А. Моисеевой опубликовано 12 научных работ.

Интересное научное направление развивает наш коллега с факультета Информатики А. Н. Моисеев. Ему удалось решить ряд проблем исследования немарковских сетей массового обслуживания с коррелированными входящими потоками. Заметим, что в мировой научной литературе аналогичных результатов мы не встречали, а методы имитационного моделирования здесь нереализуемыми в связи с большой размерностью (в одном из рассмотренных им примеров число состояний имеет порядок сотой степени от ста).

Доцент нашей кафедры С. П. Моисеева завершает работу над докторской диссертацией, в которой предлагается оригинальный метод просеянного потока в сочетании с методом асимптотического анализа для исследования систем обслуживания с неограниченным числом приборов, являющихся математическими моделями многих реальных социально-экономических систем, таких как страховые компании, кредитно-депозитные организации и др., а также моделями многопроцессорных вычислительных кластеров.

Интересно отметить, что метод просеянного потока интенсивно обсуждался в Москве в июне 2012 года, когда сотрудники и аспиранты нашей кафедры принимали участие в Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Б. В. Гнеденко.

В заключении хотелось бы сказать, что кафедра ТВиМС ждет энтузиастов-студентов и аспирантов, желающих много работать, страдать в муках научного творчества и получать краткосрочное удовольствие от полученных оригинальных научных результатов, понимая, что в этот момент они оказываются впереди планеты всей!

О НИР КАФЕДРЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ

Ю. Г. Дмитриев

Томский государственный университет

Научно-исследовательская работа кафедры в течение последних лет ведется в рамках направления «Статистический анализ данных и разработка моделей сложных систем». Выделим некоторые разделы и сформулируем полученные результаты.

1. Статистический анализ данных с учетом дополнительной информации

Разработаны и исследованы методы привлечения дополнительной априорной информации, представленной в виде знания значений некоторых функционалов от неизвестного распределения или в виде априорных догадок, в статистические процедуры обработки данных. (Ю. Г. Дмитриев, О. Н. Головчинер, Ж. Н. Зенкова, С. В. Скрипин, С. В. Курицина). Так в теории надежности при анализе и статистическом оценивании вероятности безотказной работы (ВБР) объекта используются те или иные вероятностно-статистические модели случайной наработки X элемента до первого отказа. Выбор модели обусловлен наличием априорной информации о виде функции распределения F случайной наработки X . Функция распределения может

принадлежать как непараметрическому семейству F , так и параметрическому семейству $G = \{G(t; \theta), \theta \in \Theta\}$ распределений наработки. Для новых объектов эта функция распределения, как правило, полностью неизвестна и поэтому для ее статистической оценки применяют непараметрическую оценку, построенную по результатам испытаний. Однако опыт исследователя позволяет ему выдвинуть некоторые априорные догадки о принадлежности F некоторому параметрическому семейству. Эта догадка может быть как верной, так и неверной. Возникает желание использовать имеющиеся знания о возможной параметризации распределения в непараметрических оценках с целью улучшения их свойств. Предложен подход к построению комбинированных оценок в виде взвешенной суммы непараметрической оценки вероятности и заданной параметрической оценки вероятности. Исследованы асимптотические свойства таких оценок, а также свойства при конечном объеме наблюдений путем имитационного моделирования.

Другая подобная ситуация возникает при анализе социально-экономических данных. Одним из методов анализа является детерминационный анализ, предложенный С. В. Чесноковым. Этот метод служит для поиска и интерпретации взаимосвязей между переменными (признаками) или группами переменных на основе эмпирических материалов обследований и представляет собой вариант исчисления эмпирических условных частот (долей), которые содержатся в таблицах сопряженности. Важными характеристиками детерминационного анализа являются интенсивность и емкость, вычисляемые по данным таблицы сопряженности выделенных признаков и представляющие собой оценки условных долей. Точность вычислений этих характеристик можно повысить, если наряду с исходными данными использовать имеющуюся дополнительную информацию об исследуемой генеральной совокупности. В данном случае дополнительная информация выступает в виде знания долей (или числа) объектов генеральной совокупности с заданными значениями, как изучаемых признаков, так и других признаков. Практическое применение указанных оценок возникает в выборочных обследованиях некоторых совокупностей, когда требуется оценить долю объектов с заданным значением некоторого признака в случае известной доли объектов с заданным значением другого признака. Так, например, при выявлении предпочтений избирателей некоторой территории к тому или иному кандидату или партии проводятся выборочные опросы людей и оцениваются доли избирателей, которые будут голосовать за конкретного кандидата или партию. При этом о населении территории всегда имеется разнообразная статистическая информация (половая, возрастная, национальная, образовательная структура населения и т. д.), которую можно использовать в оценивании долей с целью повышения точности оценок или сокращения объема наблюдений при заданной точности оценивания.

Предложены новые статистические методы обработки данных с пропусками, получены оценки распределений по цензурированным выборкам с использованием различных форм симметрии распределений, комбинированные оценки функции регрессии.

2. Непараметрическое и робастное оценивание функционалов

По данному разделу сформулированы и доказаны общие теоремы, позволяющие находить в асимптотическом случае моментные характеристики функций от статистик как в условиях слабой сходимости, так и в условиях обычной сходимости. Предложены и исследованы различные модификации непараметрических оценок функционалов: рекуррентные аналоги непараметрических оценок функционалов,

ядерные оценки функционалов двух типов с улучшенной скоростью сходимости СКО и модификация непараметрических ядерных оценок функционалов плотности с учетом дополнительной информации, выражаемой функционалами от условных и безусловных плотностей. Решена задача идентификации и управления для дискретно-непрерывных стохастических объектов в условиях непараметрической априорной неопределенности (Г. М. Кошкин). Предложены ядерные оценки условного среднего и функции чувствительности нелинейных ARX- процессов, найдены главные части среднеквадратических ошибок оценок. Проиллюстрирована работоспособность предложенных алгоритмов на экспериментальных данных, показано, что непараметрические алгоритмы идентификации и прогноза практически не проигрывают алгоритмам оценивания МНК. При этом непараметрический подход приводит к оценкам с адаптивными свойствами и позволяет идентифицировать сложные нелинейные структуры. Результаты применимы в управлении сложными системами в условиях высокой априорной неопределенности о структуре моделей (Г. М. Кошкин, И. Ю. Глухова)

Разработаны и исследованы методы статистического индикаторного анализа, не требующие гауссовости ошибок наблюдений. Результаты представлены в виде монографии (П. Ф. Тарасенко). Описаны новые классы R-оценок, Ходжеса-Лемана, обобщенных L-оценок, основанных на урезанных выборках. Получены результаты по исследованию асимптотических свойств оценок, построенных методом минимума взвешенного расстояния Крамера-Мизеса. Приведены результаты по обобщению теоремы Джекеля, что позволило установить связи между классом MD-оценок и известными классами робастных M, L и R-оценок. Эти результаты позволили указать пути построения асимптотически эффективных MD-оценок и минимаксно-робастных оценок, построенных методом минимума расстояний для моделей с «засорением» (В.П. Шуленин).

3. Модели сложных систем

Предложена математическая модель для систем, образованных путем последовательного накопления вещества и рассмотрены ее практические применения. Объектом исследования являются системы, состоящие из конечного числа элементов (частей, ячеек) и накопленными в них массами «вещества». Такими системами, в частности, могут быть группы людей, объединенные общностью интересов и целью, совокупность месторождений полезных ископаемых с их геологическими запасами, численности совокупностей людей, сгруппированных по брачному состоянию, численности людей по территориям, ВВП отраслей экономики народного хозяйства страны и т. д. (Ю. Г. Дмитриев, Ю. К. Устинов, А. В. Талейко, П. Ф. Тарасенко, Ф. П. Тарасенко).